

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-094476

(43)Date of publication of application : 05.04.1994

(51)Int.Cl.

G01D 5/245

(21)Application number : 04-246513

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 16.09.1992

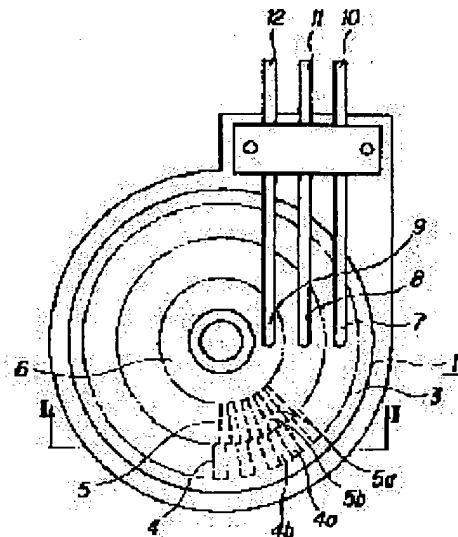
(72)Inventor : TAKANO EISUKE  
MIYAKE TOSHIKATSU

## (54) ENCODER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an encoder difficult to cause chattering or characteristic deterioration even in its long-term use by providing a position information pattern without patterning a conductor electrode on a code plate, and forming the sliding surface of a sliding element sliding on the code plate into nearly a flat surface consisting of the same material.

**CONSTITUTION:** At least a part of a rotatably code plate 1 is formed with a resistor 3 having nearly a flat surface and irregular patterns (A-phase pattern 4 and B-phase pattern 5) on the reverse surface. Each sliding element 7, 8, 9 is brought into contact with the surface of the resistor 3, and the sliding elements 7, 8 are slid along the A-phase pattern 4 and the B-phase pattern 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.08.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3053976

[Date of registration] 07.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-94476

(43)公開日 平成6年(1994)4月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 D 5/245

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

T 7269-2F

V 7269-2F

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-246513

(22)出願日 平成4年(1992)9月16日

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 高野 栄助

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ

ス電気株式会社内

(72)発明者 三宅 利勝

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ

ス電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎 (外2名)

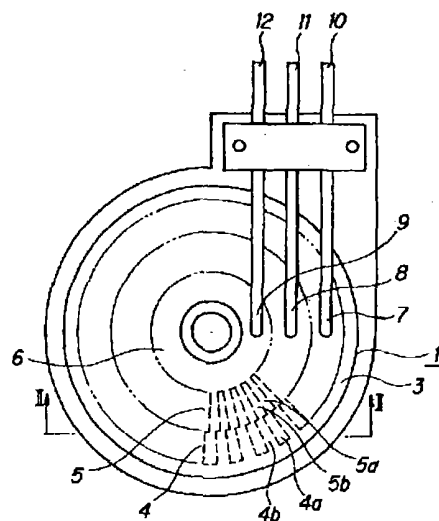
(54)【発明の名称】 エンコーダ

(57)【要約】

【目的】 コード板に導体電極をパターンニングすることなく位置情報パターンを設け、該コード板上で摺動する摺動子の摺動面を同一材料からなる略平坦面となすことにより、長期間使用してもチャタリングや特性劣化を起こしにくいエンコーダを低コストにて提供する。

【構成】 回動自在なコード板1の少なくとも一部を、表面が略平坦で裏面に凹凸パターン(A相パターン4およびB相パターン5)を有する抵抗体3にて構成し、該抵抗体3の表面に各摺動子7, 8, 9を接触させて、摺動子7, 8をそれぞれA相パターン4とB相パターン5に沿って摺動させるようにした。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 位置情報パターンを設けてなるコード板と、該コード板に対して相対的に摺動する摺動子とを備え、該摺動子と上記位置情報パターンとの位置関係に応じて出力信号を変化させるエンコーダにおいて、上記コード板の少なくとも一部を、表面が略平坦で裏面に位置情報パターンとしての凹凸パターンを有する抵抗体にて構成し、該抵抗体の表面に上記摺動子を接触させて該摺動子を上記凹凸パターンに沿って摺動させるようにしたことを特徴とするエンコーダ。

【請求項2】 請求項1の記載において、上記コード板の基板として、表面に多数の凹凸を形成した金属板を用い、該金属板上に上記抵抗体を設けたことを特徴とするエンコーダ。

【請求項3】 請求項1の記載において、上記コード板の基板として、表面に多数の凹凸を形成した樹脂成形品を用い、該樹脂成形品上に上記抵抗体を設けたことを特徴とするエンコーダ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コード板と摺動子の相対位置を変化させると、その変化量（例えば回転角）の信号や、変化する向き（例えば回転方向）の信号を発生するエンコーダに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 エンコーダのコード板は、通常、絶縁性の基板の表面に、所定形状の導体電極に金メッキ等を実施してなる位置情報パターンを設けて構成されており、このコード板の表面に摺動子を摺接させて両者の相対位置を変化させることによって、つまりコード板に対して摺動子を相対的に摺動させることによって、この摺動子を位置情報パターンに接離させ、両者が接触する毎にパルス信号が出力されるようになっている。

【0003】 例えば、従来一般に用いられているロータリエンコーダのコード板は、回動自在な合成樹脂製の絶縁基板の表面に、所定ピッチの櫛歯部を有する円環状の導体電極からなる2種類の位置情報パターン（以下、これをA相パターンおよびB相パターンと称する）と、環形の導体電極からなる共通パターンとが同心円状に設けてあって、A相パターンとB相パターンとは互いの位相が4分の1ピッチずらしてある。また、摺動子が摺動する絶縁基板の表面と各パターンの表面との段差を極力減らすことにより、つまり摺動面となるコード板の表面を略平坦に形成することにより、チャタリングの発生を防止している。そして、共通パターンから導出した端子と、コード板の回転に伴いA相パターンに接離する第1の摺動子から導出した端子とにより、該摺動子がA相パターンと接触する毎に発生するパルス信号を出力させることができ、同様に、共通パターンから導出した端子と、コード板の回転に伴いB相パターンに接離する第2

の摺動子から導出した端子とにより、該摺動子がB相パターンと接触する毎に発生するパルス信号を出力させることができるので、位相が90度ずれた2つのパルス信号を取り出すことができる。その結果、パルス信号の数をカウントすることによって回転角信号が得られるとともに、2つのパルス信号の差信号から回転方向信号が得られるようになっている。

【0004】 なお、コード板を固定して摺動子を回転させるタイプのエンコーダや、摺動子もしくはコード板をスライドさせて両者の相対位置を変化させるタイプのエンコーダも知られている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述したように従来のエンコーダは、摺動子が位置情報パターンと絶縁基板に交互に接触しながらコード板上を摺動してパルス信号を得ているが、金属製の位置情報パターンよりも合成樹脂製の絶縁基板のほうが摩耗しやすいので、長期間使用すると、絶縁基板の表面と位置情報パターンの表面とに段差が生じてしまい、この段差に摺動子が衝突して起こるチャタリングが避け難かった。また、絶縁基板や位置情報パターンの摩耗粉が不所望個所に付着すると出力信号の波形が変化してしまうので、従来のエンコーダは長期間使用すると特性が著しく劣化する虞があった。さらにまた、従来のエンコーダは、絶縁基板の表面に導体電極をパターンニングしてメッキ処理しなければならないので、コード板の製作費が高むという不具合があった。

【0006】 本発明はかかる従来技術の課題に鑑みてなされたもので、その目的は、長期間使用してもチャタリングや特性劣化を起こしにくいエンコーダを低コストにて提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、コード板の少なくとも一部を、表面が略平坦で裏面に位置情報パターンとしての凹凸パターンを有する抵抗体にて構成し、該抵抗体の表面に摺動子を接触させて該摺動子を上記凹凸パターンに沿って摺動させるようにした。

## 【0008】

【作用】 上記手段によれば、裏面の凹凸パターンに対応して抵抗体に薄肉部と厚肉部とが形成されるので、摺動子をこれら薄肉部と厚肉部に交互に接触させながら抵抗体上で摺動させることにより、該摺動子の接触位置に応じて変化する電気抵抗を出力させることができる。また、摺動子は抵抗体の略平坦な表面で摺動させればよく、長期間使用しても摩耗のしかたにむらが生じないので、チャタリングや摩耗粉に起因する特性劣化が防止できる。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明

する。

【0010】図1および図2は本発明の一実施例に係り、図1はロータリエンコーダのコード板および摺動子を示す平面図で、コード板に設けた2種類の位置情報パターン（A相パターンおよびB相パターン）は一部が図示省略してある。また、図2は図1のII-II線に沿う断面図である。

【0011】図1、2に示すロータリエンコーダのコード板1は、金属板にプレス加工を行って表面に多数の凸部2aおよび凹部2bを形成してなるディスク状の金属基板2と、この金属基板2の表面にカーボンインクを印刷して加熱硬化させてなる抵抗体皮膜3とによって構成されていて、回動自在である。この抵抗体皮膜3は、表面は略平坦に形成されているが、裏面には金属基板2の凸部2aや凹部2bを反転させた形状の凹凸パターンが形成されているので、凸部2a上で抵抗体皮膜3は薄く、凹部2b上で抵抗体皮膜3は厚くなっている。そして、このような抵抗体皮膜3の凹凸パターンは、薄肉部4aと厚肉部4bとを周方向に沿って交互に形成している円環状のA相パターン4と、A相パターン4の内周側で薄肉部5aと厚肉部5bとを周方向に沿って交互に形成している円環状のB相パターン5とに区別され、両パターン4、5の位相は4分の1ピッチずらしてあり、これらA、B相パターン4、5（凹凸パターン）がこのコード板1の位置情報パターンとして機能するようになっている。ただし、抵抗体皮膜3のうち、B相パターン5の内周側の最内円環部6には凹凸が形成されておらず、膜厚が均一なこの最内円環部6がコード板1の共通パターンとして機能するようになっている。なお、薄肉部4a、5aの膜厚は約5μm、厚肉部4b、5bの膜厚は約10μmに設定してある。

【0012】そして、抵抗体皮膜3の表面には、A相パターン4上に第1の摺動子7が、またB相パターン5上に第2の摺動子8が、さらに最内円環部6上にコモン摺動子9が、それぞれ弾接させてあるので、コード板1を回動させると、第1の摺動子7がA相パターン4に沿って摺動し、かつ第2の摺動子8がB相パターン5に沿って摺動し、かつコモン摺動子9が最内円環部6に沿って摺動するようになっている。

【0013】上記の如くに構成したロータリエンコーダは、第1の摺動子7とコモン摺動子9間の電気抵抗と、第2の摺動子8とコモン摺動子9間の電気抵抗を、それぞれ出力させることにより、コード板1の回転角および回転方向を検出するというものである。すなわち、コード板1が回転すると、第1の摺動子7がA相パターン4上の薄肉部4aに接触しているとき電気抵抗が小さく、厚肉部4bに接触しているとき電気抵抗が大きくなるので、かかる電気抵抗の変化が、第1の摺動子7から導出した端子10とコモン摺動子9から導出した端子12とによって出力される。同様に、コード板1が回転する

と、第2の摺動子8がB相パターン5上の薄肉部5aに接触しているとき電気抵抗が小さく、厚肉部5bに接触しているとき電気抵抗が大きくなるので、かかる電気抵抗の変化が、第2の摺動子8から導出した端子11とコモン摺動子9から導出した端子12とによって出力される。したがって、コード板1の回転角を反映した抵抗値変化を示し位相が90度ずれた2つの出力信号を取り出すことができ、その出力波形をA/D変換等で波形成形することにより、回転角信号や回転方向信号が得られるようになっている。

【0014】このように上記実施例は、裏面の凹凸パターン（A相パターン4およびB相パターン5）に対応して抵抗体皮膜3に薄肉部4a、5aや厚肉部4b、5bが形成されていて、この抵抗体皮膜3の略平坦な表面で各摺動子7～9を摺動させれば、抵抗体皮膜3上における第1および第2の摺動子7、8の接触位置に応じて変化する電気抵抗を出力させることができ回転角信号や回転方向信号が得られるので、各摺動子7～9の摺動面を同一材料からなる略平坦面となしたロータリエンコーダが実現されている。その結果、長期間使用しても該摺動面の摩耗のしかたは一律で、段差を生じる虞がなく、よってチャタリングが回避できるとともに、摩耗粉に起因する特性劣化も防止でき、製品寿命が著しく向上する。

【0015】また、上記実施例は、金属板のプレス加工とカーボンインクのベタ印刷という簡単な加工によってコード板1が製作できるので、生産性が高く製作費も安く済み、しかも凹凸パターンの位置精度がプレス機の金型精度により制御できるので、分解能の向上も容易である。

【0016】なお、金属基板2の凹部2bの内底面と、抵抗体皮膜3の厚肉部4b、5bの底面との間に、絶縁材料を介在させておけば、コード板1の回転に伴って出力される電気抵抗の変動が大きくなるので、出力信号の波形成形が容易になる。

【0017】また、凹凸のない金属基板の表面（平坦面）に、シルクスクリーン法などにより絶縁性インクを所望のパターン形状に印刷して凹凸を形成した後、カーボンインクをベタ印刷して抵抗体皮膜となせば、コード板の回転に伴って出力される電気抵抗の変動が大きくなるという利点に加えて、絶縁性インクの膜厚が1μm程度で十分なため抵抗体皮膜の表面がより平坦に形成できるという利点がある。ただし、絶縁性インクをパターン形状に印刷しなければならないので、抵抗体皮膜の裏面の凹凸パターンの位置精度は上記実施例に比べて若干劣る。

【0018】図3は本発明の他の実施例に係るロータリエンコーダのコード板および摺動子を示す平面図、図4は図3のIV-IV線に沿う断面図であり、図1、2と対応する部分には同一符号が付してある。

【0019】図3、4に示すロータリエンコーダは、コード板1の基板として、合成樹脂のモールド加工により表面に多数の凸部13aおよび凹部13bを形成してなるディスク状の絶縁基板13を用いており、この絶縁基板13の表面に、カーボンインクを印刷して加熱硬化させてなる抵抗体皮膜3が設けてある。そして、前記実施例と同じく、抵抗体皮膜3の表面は略平坦に形成されているが、その裏面には絶縁基板13の凸部13aや凹部13bを反転させた形状の凹凸パターンが形成されており、この凹凸パターンは、薄肉部4aと厚肉部4bとを周方向に沿って交互に形成している円環状のA相パターン4と、薄肉部5aと厚肉部5bとを周方向に沿って交互に形成している円環状のB相パターン5とに区別され、両パターン4、5の位相は4分の1ピッチずらしてある。また、抵抗体皮膜3にはB相パターン5の内周側に膜厚が均一な最内円環部6が設けてあり、コード板1を回転させると、第1の摺動子7がA相パターン4に沿って摺動し、かつ第2の摺動子8がB相パターン5に沿って摺動し、かつコモン摺動子9が最内円環部6に沿って摺動するようになっている。

【0020】すなわち、コード板1の回転面に沿って抵抗体皮膜3中を流れる電流は、薄肉部4a、5aで流れにくく厚肉部4b、5bで流れやすくなるので、このロータリスイッチはコード板1を回転させると、第1の摺動子7とコモン摺動子9間の電気抵抗と、第2の摺動子8とコモン摺動子9間の電気抵抗とが、それぞれ変化し、よって前記実施例と同様に、抵抗体皮膜3上における第1および第2の摺動子7、8の接触位置に応じて変化する電気抵抗を出力させて回転角信号や回転方向信号が得られる。

【0021】そして、コード板1の基板がモールド加工した絶縁基板13であることから、この実施例は前記実施例に比べて一層のコストダウンが図れるとともに、コード板1が軽量化できて回転させやすくなるという利点がある。

【0022】なお、上述した各実施例のコード板はいずれも、凹凸を有する基板の表面に抵抗体皮膜を設けて構成されているが、カーボン粉末等を含有する導電プラスチックを用いて、表面が略平坦で裏面に凹凸パターンを有する板状の抵抗体を成形すれば、この抵抗体をそのままコード板として使用することもできる。

【0023】また、回転角信号のみを検出する単相のロ

ータリエンコーダや、コード板を固定して摺動子を回転させるタイプのロータリエンコーダ、さらに摺動子もしくはコード板をスライドさせて両者の相対位置を変化させるスライド型エンコーダなどにおいても、本発明が適用可能であることは言うまでもない。

#### 【0024】

【発明の効果】以上説明したように、裏面に位置情報パターンとしての凹凸パターンを有する抵抗体の略平坦な表面で摺動子を摺動させ、該摺動子を該抵抗体の薄肉部と厚肉部に交互に接触させながら接触位置に応じて変化する電気抵抗を出力させるようにした本発明によれば、摺動子の摺動面が抵抗体の略平坦面となることから、長期間使用しても該摺動面の摩耗のしかたは一樣で段差を生じる虞がなく、そのためチャタリングが回避できて摩耗粉に起因する特性劣化も防止できるという顕著な効果を奏し、また、基板上に抵抗体をベタ印刷したり導電プラスチックを用いて抵抗体を成形するなどして簡単にコード板が製作できるので、生産性の向上が図れるという効果を奏し、その結果、製品寿命が長い優れたエンコーダを低コストにて提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るロータリエンコーダのコード板および摺動子を示す平面図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】本発明の他の実施例に係るロータリエンコーダのコード板および摺動子を示す平面図である。

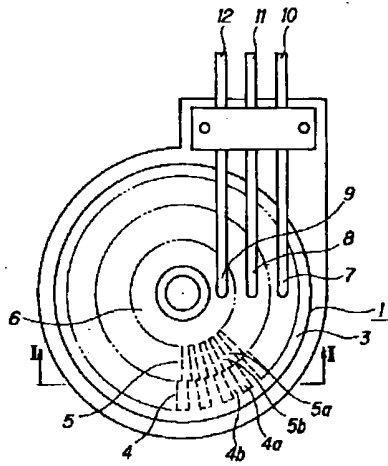
【図4】図3のIV-IV線に沿う断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 コード板
- 2 金属基板
- 2a 凸部
- 2b 凹部
- 3 抵抗体皮膜（抵抗体）
- 4 A相パターン（凹凸パターン）
- 5 B相パターン（凹凸パターン）
- 4a、5a 薄肉部
- 4b、5b 厚肉部
- 6 最内円環部（共通パターン）
- 7、8、9 摺動子
- 13 絶縁基板（樹脂成形品）
- 13a 凸部
- 13b 凹部

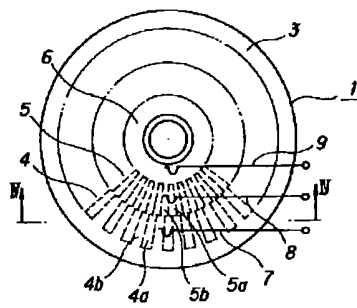
【図1】

【図1】



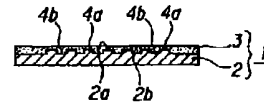
【図3】

【図3】



【図2】

【図2】



【図4】

【図4】

